

PAT-NO: JP408127861A  
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 08127861 A  
TITLE: VACUUM TREATING DEVICE  
PUBN-DATE: May 21, 1996

## INVENTOR-INFORMATION:

NAME  
NAITO, KATSUNORI  
NAKAGOME, TATSUYA  
TOZAWA, TAKASHI  
ISHIHARA, YASUMASA

## ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
TOKYO ELECTRON LTD	N/A
TOKYO ELECTRON YAMANASHI KK	N/A

APPL-NO: JP06289263

APPL-DATE: October 28, 1994

INT-CL (IPC): C23C014/00, C23C014/56, C23C016/44, C23C016/54, H01L021/205

## ABSTRACT:

PURPOSE: To reduce the occupying area at the time of setting a vacuum treating device provided with plural vacuum treating chambers or plural cluster tools.

CONSTITUTION: In a vacuum treating device provided with a conveying chamber 2, cassette chambers 24 and 25 and three vacuum treating chambers 3A to 3C, a dry pump DP as a primary vacuum exhausting means among each vacuum treating chamber 3A to 3C is made common, furthermore, a cooling means 4 for cooling a refrigerant fed into susceptors in the vacuum treating chambers is made common, and moreover, a high frequency power source RF for generating plasma and a power source feeding source 6 for heating the wall parts of the vacuum treating chambers to decompose away reaction by-products is made common.

COPYRIGHT: (C)1996,JPO

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-127861

(43) 公開日 平成8年(1996)5月21日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

C 23 C 14/00

14/56

16/44

16/54

H 01 L 21/205

識別記号

府内整理番号

F I

技術表示箇所

C 8939-4K

G 8939-4K

F

審査請求 未請求 請求項の数 7 FD (全 7 頁)

(21) 出願番号

特願平6-289263

(22) 出願日

平成6年(1994)10月28日

(71) 出願人 000219967

東京エレクトロン株式会社

東京都港区赤坂5丁目3番6号

(71) 出願人 000109565

東京エレクトロン山梨株式会社

山梨県韮崎市藤井町北下条2381番地の1

(72) 発明者 内藤 克紀

山梨県韮崎市藤井町北下条2381番地の1

東京エレクトロン山梨株式会社内

(72) 発明者 中込 達也

山梨県韮崎市藤井町北下条2381番地の1

東京エレクトロン山梨株式会社内

(74) 代理人 弁理士 井上 傑夫

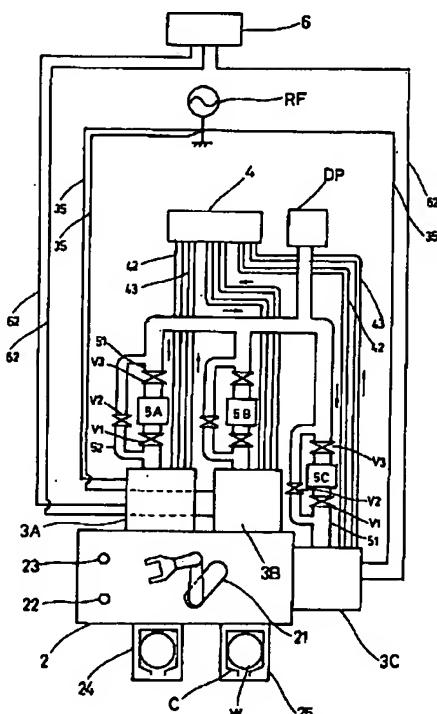
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 真空処理装置

(57) 【要約】 (修正有)

【目的】複数の真空処理室を備えた真空処理装置あるいは複数のクラスタツールを設置する場合に占有面積を小さくすること。

【構成】搬送室2、カセット室24、25及び例えば3個の真空処理室3A～3Cを備えた真空処理装置において、各真空処理室3A～3Cの間で第1の真空排気手段であるドライポンプDPを共通化すると共に、真空処理室内のサセプタの中に供給される冷媒を冷却するための冷却手段4を共通化し、更にプラズマ発生用の高周波電源RF、及び真空処理室の壁部を加熱して反応副生物の分解除去を図るヒータの電力供給源6を共通化する。



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】複数の真空処理室を備えた真空処理装置において、

複数の真空処理室の間で真空処理室の用力系の少なくとも一部を共通化したことを特徴とする真空処理装置。

【請求項2】真空雰囲気とされる搬送室内に、真空雰囲気とされる容器載置室と複数の真空処理室とを気密に接続し、前記搬送室内の搬送手段により、容器載置室の容器及び真空処理室間で被処理体の搬送を行う真空処理ユニットを複数備えた真空処理装置において、

複数の真空処理ユニットの間で、真空処理室の用力系の少なくとも一部を共通化したことを特徴とする真空処理装置。

【請求項3】用力系は、真空処理室内を第1の真空度まで真空排気する第1の真空排気手段と真空処理室との間に介装され、第1の真空度よりも高い第2の真空度まで真空排気する第2の真空排気手段とを含み、複数の真空処理室の間で第2の真空排気手段を共通化したことを特徴とする請求項1または2記載の真空処理装置。

【請求項4】用力系は、真空処理室の少なくとも一部を温調するための温調用媒体の供給源である温調手段を含み、

複数の真空処理室の間で前記温調手段を共通化したことを特徴とする請求項1、2または3記載の真空処理装置。

【請求項5】用力系は、真空処理室の少なくとも一部を加熱する加熱手段に電力を供給する加熱用の電力供給源を含み、

複数の真空処理室の間で前記加熱用の電力供給源を共通化したことを特徴とする請求項1、2、3または4記載の真空処理装置。

【請求項6】真空処理室はプラズマを発生させるための一対の電極を備え、用力系は、前記一対の電極間に電力を供給するプラズマ発生用の電力供給源を含み、複数の真空処理室の間でプラズマ発生用の電力供給源を共通化したことを特徴とする請求項1、2、3、4または5記載の真空処理装置。

【請求項7】共通化された真空処理室の用力系は、用力系収納領域に集められていることを特徴とする請求項1、2、3、4、5または6記載の真空処理装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、真空処理装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】半導体を製造するための真空処理装置の中には、エッチング、成膜処理、アッシング及びスパッタリングなど種々の装置があり、また装置のタイプとしても枚葉式及びバッチ式のものがある。この種の半導体

2

製造装置は、半導体の高集積化、高スループット化に対応するため種々の工夫、改良がなされ、例えば枚葉式の真空処理装置については、複数の真空処理室を共通の搬送室に接続し、共通の入出力ポートから各真空処理室に搬送するクラスタツールと呼ばれているシステムも知られている。

【0003】図5はこのようなシステムを示す図であり、進退自在及び回転自在な搬送アーム11を備えた搬送室12に複数の真空処理室13及びカセット室14

10 を、搬送アーム11の回転中心に対して放射状に接続して真空処理装置が構成され、半導体ウエハ（以下ウエハという）を例えば25枚収納したウエハカセット10をカセット室14内に搬入し、この中を減圧した後搬送アーム11によりウエハカセット10内のウエハを順次真空処理室13内に搬送し、例えば各真空処理室13内で並行してウエハの処理を行なうようにしている。

【0004】そして各真空処理室13には、ターボ分子ポンプT及びドライポンプDを含む真空排気系15や、例えばエッチング時にウエハのサセプタを冷却するため

20 の冷媒を循環させる冷却器16、更には図示しないが、真空処理室13内にプラズマを発生させるための高周波電源や、真空処理室13の壁部に付着した反応生成物を加熱して分解除去するための加熱手段の電源といった用力系が付設されている。なお図中V1～V3はバルブ、16a、16bは冷媒の循環路である。

## 【0005】

【発明が解決しようとしている課題】クラスタツールのシステムは、真空雰囲気とされたカセット室14内のカセット10からウエハが順次取り出され、各真空処理室

30 13にて並行して処理が行われるので、大気側からロードロック室を介して真空処理室に搬入する装置に比べてスループットが高く、しかも搬送系を共通化できるのでコスト的に有利であり、更に各真空処理室の真空処理の種類を変え、ウエハをシリーズに処理できるといった使い方もできるという利点がある。一方既述のように真空排気系、冷却器、加熱手段、及び高周波電源などをまとめて概念的に用力系ユニットと呼ぶとするなら、各真空処理室毎に用力系ユニットが必要である。しかしながら用力系ユニットの中には多くの機器が含まれるので、

40 複数の真空処理室を備えたクラスタツールのシステムは、せっかく装置本体の小型化を図っても、周辺機器により広いスペースが必要となってしまう。ここに真空処理装置はクリーンルーム内に設置されるが、クリーンルームの単位面積当たりのコストが非常に高いので、システムの全体の運転コストが高くなってしまう。また複数の真空処理室の相対的位置関係が決まっているので、前記用力系ユニットのレイアウトもある程度決まってしまうため、クラスタツールのシステムを複数設置しようとすると、デッドスペースが多くなってしまい、一システム50 におけるクリーンルーム内の必要面積が大きくなってしま

まうという問題もある。

【0006】本発明は、このような事情のもとになされたものであり、その目的は、真空処理室を複数設ける場合あるいはクラスタツールのシステムを複数設ける場合に周辺機器の占有面積を小さくすることのできる真空処理装置を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】請求項1の発明は、複数の真空処理室を備えた真空処理装置において、複数の真空処理室の間で真空処理室の用力系の少なくとも一部を共通化したことの特徴とする。

【0008】請求項2の発明は、真空雰囲気とされる搬送室に、真空雰囲気とされる容器載置室と複数の真空処理室とを気密に接続し、前記搬送室内の搬送手段により、容器載置室内の容器及び真空処理室間で被処理体の搬送を行う真空処理ユニットを複数備えた真空処理装置において、複数の真空処理ユニットの間で、真空処理室の用力系の少なくとも一部を共通化したことを特徴とする。

【0009】請求項3の発明は、請求項1または2記載の発明において、用力系は、真空処理室内を第1の真空度まで真空排気する第1の真空排気手段と真空処理室との間に介装され、第1の真空度よりも高い第2の真空度まで真空排気する第2の真空排気手段とを含み、複数の真空処理室の間で第2の真空排気手段を共通化したことを特徴とする。

【0010】請求項4の発明は、請求項1、2または3記載の発明において、用力系は、真空処理室の少なくとも一部を温調するための温調用媒体の供給源である温調手段を含み、複数の真空処理室の間で前記温調手段を共通化したことを特徴とする。

【0011】請求項5の発明は、請求項1、2、3または4記載の発明において、用力系は、真空処理室の少なくとも一部を加熱する加熱手段に電力を供給する加熱用の電力供給源を含み、複数の真空処理室の間で前記加熱用の電力供給源を共通化したことを特徴とする。

【0012】請求項6の発明は、請求項1、2、3、4または5記載の発明において、真空処理室はプラズマを発生させるための一対の電極を備え、用力系は、前記一対の電極間に電力を供給するプラズマ発生用の電力供給源を含み、複数の真空処理室の間でプラズマ発生用の電力供給源を共通化したことを特徴とする。

【0013】請求項7の発明は、請求項1、2、3、4、5または6記載の発明において、共通化された真空処理室の用力系は、用力系収納領域に集められていることを特徴とする。

【0014】

【作用】複数の真空処理室の間で用力系の少なくとも一部を共通化したことにより、用力系の占有スペースが小さくなる。例えば第1及び第2の真空排気手段により真

空処理室を2段引きする場合の第1の真空排気手段、真空処理室の少なくとも冷却する冷媒の冷却手段、プラズマ発生用の電力供給源、真空処理室を加熱する加熱手段の電力供給源を複数の真空処理室の間で共通化し、これらを一ヶ所に集めることにより、真空処理室の数のわりには、用力系の占めるスペースが格段に小さくなると共に、複数の真空処理室及び複数の真空処理ユニットの配置のレイアウトの自由度が大きくなり、クリーンルーム内を効率的に使用することができる。

【0015】

【実施例】図1は本発明の実施例に係る真空処理装置の全体構成を示す概略平面図であり、図2は図1の真空処理装置の真空処理室及び用力系の一部を示す構成図である。図中2は気密構造の搬送室であり、この搬送室2の中には、例えば関節アームよりなるウエハの搬送手段21と、アライメントステージ22やバッファステージ23が設けられると共に、搬送室2の周囲には、25枚のウエハWを収納するための容器であるウエハカセットCが載置される2個のカセット室24、25、及び3個の

20 真空チャンバよりなる真空処理室3A～3Cが図示しないゲートバルブを介して気密に接続され、こうしてクラスタツールと呼ばれる真空処理装置が構成されている。2個のカセット室24、25は例えば一方が搬入用、他方が搬出用として使用され、例えば上部あるいは正面に図示しないドアが設けられていて、外部との間でカセットCが搬入出されるように構成されている。

【0016】前記真空処理室3Aの構造について述べると、真空処理室3Aの底面部には、ウエハWを載置するためのサセプタ31が配置されると共に、真空処理室3

30 Aの上部には、ガス供給管32が接続されかつガス噴射板33を備えたガス供給部34がサセプタ31と対向して設けられている。ガス供給部34は、上部電極を兼用するものであって、各真空処理室3A～3Cについて共通の電力供給源である高周波電源RFに電力供給線35を介して接続されている。またサセプタ31は下部電極を兼用するものであって接地されており、これら電極間は図示しない絶縁部材により電気的に絶縁されている。

【0017】前記サセプタ31の中にはウエハWを冷却するための冷媒例えばエチレングリコールを溜める冷媒溜41が設けられており、この冷媒溜41には、冷媒供給管42と冷媒搬出管43とが接続されている。冷媒供給管42及び冷媒排出管43は、一次側の冷媒流路44との間で熱交換される第1の熱交換器TAに接続されると共に、前記冷媒流路44は、冷凍器45が介装された一次側の冷媒流路46との間で熱交換される第2の熱交換器TDに接続されている。ここで他の真空処理室3B、3Cにおける冷媒供給管42及び冷媒排出管43についても、図2に示すように夫々第1の熱交換器TB、TCに接続されているが、これら3つの第1の熱交換器

50 TA、TB、TCの一次側の流路44は、共通化されて

いる。この実施例では、第1の熱交換T A、T B、T C、冷媒流路4 4、4 6及び冷凍機4 5は、前記冷媒溜4 1を循環する冷媒を冷却する冷却手段4をなすものであり、各真空処理室3 A～3 Cのサセプタ3 1つまりウエハWを冷却するための冷却手段の一部が各真空処理室3 A～3 Cの間で共通化されている。

【0018】前記真空処理室3 Aには、ターボ分子ポンプ5 Aが介装された排気管5 1が接続され、ターボ分子ポンプ5 Aにはバイパス5 2が並列に接続されている。V 1～V 3はバルブである。他の真空処理室3 B、3 Cにも夫々ターボ分子ポンプ5 B、5 Cが介装された排気管5 1が接続されており、ターボ分子ポンプ5 A～5 Cの排気側には、共通のドライポンプD Pが接続されている。真空処理室3 B、3 Cの真空排気系も真空処理室3 Aの真空排気系と同一構成であるが、図の紙面の関係上符号の一部を省略する。前記ドライポンプD P及びターボ分子ポンプ5 A～5 Cは、夫々第1の真空排気手段及び第2の真空排気手段をなすものであり、バルブV 2を開き、バルブV 1、V 3を閉じておいてドライポンプD Pにより真空処理室3 A～3 C内を所定の真空度まで例えば1 Torrまで真空排気し、次いでバルブV 2を閉じ、バルブV 1、V 3を開いて、ターボ分子ポンプ5 A～5 Cにより更に高い真空度例えば0. 2 Torrまで真空排氣するものである。

【0019】前記真空処理室3 A～3 Cの壁の中には、加熱手段をなす抵抗発熱体よりなるヒータ6 1が埋設されており、各真空処理室3 A～3 Cのヒータ6 1は、電力供給源6 2を介して共通の電力供給源6に接続されている。このヒータ6 1は、壁面を加熱して例えばプラズマエッティングを行うときに生成される反応副生物が壁面に付着しないようにするために設けられている。

【0020】前記真空処理室3 A～3 Cのチャンバ本体上面には、マグネットユニット7が真空処理室3 A～3 Cとは分割されて設けられており、このマグネットユニット7は、筐体7 1の中に処理室3 A（3 B、3 C）内に磁場を形成するマグネット7 2及びこのマグネット7 2の磁極と反対の磁極が互に上下に重なるように形成された磁場漏洩防止用のマグネット7 3に並びこれらを回転させるモータ7 4を収納して構成されている。なお真空処理室3 A～3 Cの側壁には、搬送室2との間を開閉するゲートバルブGが設けられている。

【0021】次に上述実施例の作用について述べる。先ず真空処理室3 A～3 C内をドライポンプD Pとターボ分子ポンプ5 A～5 Cにより記述のように二段引きして所定の真空度まで夫々真空排気し、また搬送室2内を図示しない真空排気系により所定の真空度まで真空排気する。そして一方のカセット室2 4内に処理前のウエハを収納したカセットCを載置しつつ他方のカセット室2 5に空のカセットCを載置し、図示しないドアを閉じてカセット室2 4、2 5内を真空排気する。続いて搬送手段

21によりカセット室2 4内のカセットCから1枚づつウエハWを受け取って例えば真空処理室3 A内に搬送し、真空処理室3 A内では、サセプタ3 1及び上部電極3 3間に高周波電源R Fにより例えば周波数13. 56 MHz、電力1 kWの高周波電力を印加すると共に、この高周波電力とマグネット4 6の磁場のエネルギーとともに、処理ガス供給部3 3から供給された処理ガスをプラズマ化し、このプラズマによりウエハに対してエッチングが行われる。

10 【0022】このときウエハWは、冷媒溜4 1内の冷媒により冷却されてプラズマエッティングに伴う温度上昇が抑えられ、レジスト膜の損傷が防止される。カセットC内のウエハWは、上述のような搬送工程により例えば各真空処理室3 A～3 Cに分配され、並行して真空処理例えればプラズマエッティングが行われる。処理後のウエハWは搬送手段2 1により他方のカセット室2 5内のカセットに受け渡される。またメンテナンス時には、真空排気を行いながらヒータ6 1により真空処理室3 A～3 Cの壁部を加熱して、処理時に壁面に付着した反応生成物を分解し除去している。

20 【0023】このように並行して各真空処理室3 A～3 Cで真空処理あるいはメンテナンスを行うにあたり、この実施例では、ウエハWを冷却するための冷却手段の一部、ドライポンプD P、高周波電源R F、及びヒータ6 1の電力供給源6を各真空処理室3 A～3 Cの間で共通化している。従って複数の真空処理を設けても各真空処理に必要な用力系の占有スペースが小さくなるため、クリーンルーム内を効率的に使用できる。

30 【0024】更に本発明の他の実施例を図3に示す。この実施例では先の実施例のクラスタツールである真空処理ユニットを複数設置して1システムの真空処理装置を構成している。各真空処理ユニットU 1、U 2…U nの装置本体部分は先の実施例と同様であり、（同一部分は同符号で示してある）、搬送手段2 1を備えた搬送室2、カセット室2 4、2 5及び真空処理室3 A～3 Cなどから成る。この実施例では、各真空処理ユニットU 1～U nの各真空処理室3 A～3 Cに係るターボ分子ポンプT A～T Cの排気側には共通のドライポンプD Pが接続されている。また各真空処理室3 A～3 Cのサセプタを冷却するための冷媒を循環させる冷媒供給管4 2及び冷媒排出管4 3は、共通の冷却手段4 0内を通るように構成されている。この冷却手段4 0は、例えば先の実施例の冷却手段と同様に全ての真空処理室に係る冷媒供給管4 2及び冷媒排出管4 3が接続される第1の熱交換器の一次側の冷媒流路4 4を共通化して構成される。更に真空処理室の電極3 1、3 3（図1参照）間に高周波電力を供給する高周波電源R F、及び真空処理室の壁部を加熱するヒータ6 1（図1参照）の電力供給源6についても全真空処理室に対して共通化されている。

40 【0025】このように複数のクラスタツール（真空処

理ユニットU1～Un)についても真空処理室の用力系の一部を共通化すれば、各クラスタツールの真空処理室の一つ一つに対応して用力系を設ける場合に比べて大幅に省スペース化を図ることができる。

【0026】ここで図4は、複数のクラスタツールである真空処理ユニットを設置する場合に各真空処理ユニットの用力系を共通化した実施例を概略的に示す斜視図であり、図1～図3までの符号と同一符号のものは同一部分を示す。ただし図の紙面上真空処理ユニットは2個のみ示してある。また図4中8は共通化された用力系の一部、例えば図3の実施例の如く共通化されたドライポンプDP、高周波電源RF、冷却手段40、及びヒータの電力供給源6を収納した収納室であり、81はこの収納室8と各真空処理室3A～3Cとを結ぶ、排気管、冷媒の流路及び電力供給源などをまとめて示す用力ラインである。このように共通化した用力系を一ヶ所に集めて収納領域例えば収納室8に収納しておけば、用力系の占める面積を小さくできる上、真空処理室や真空処理ユニットの配置のレイアウトの自由度が大きくなり、クリーンルーム内を非常に効率的に使用することができる。

【0027】以上において複数のクラスタツール(真空処理ユニット)をクリーンルーム内に設置する場合、真空処理室の全部について用力系を共通化しなくとも、例えば各真空処理ユニット毎に、複数の真空処理室について用力系を共通化するようにしてもよい。また上述の例では、サセプタ31(詳しくはウエハ)を冷却するための冷却手段を共通化する場合について述べたが、この冷却手段に限らず、サセプタ31を加熱できる機能を兼ねた、例えばサセプタ31に供給される冷媒の温度を上昇させる機能も備えた温調手段あるいはサセプタ31に熱媒を供給しこの熱媒を加熱するための温調手段についてその一部あるいは全部を、各真空処理室の間で共通化するようにしてもよい。なお真空処理としては、プラズマエッティングに限らず、プラズマCVD、スパッタリング、アッシングなどの他のプラズマ処理あるいはプラズマを使用しない熱CVDなど他の真空処理であってもよ

い。

## 【0028】

【発明の効果】本発明によれば、複数の真空処理室の間あるいは複数のクラスタツールの間で用力系の少なくとも一部を共通化しているため、占有面積を小さくでき、クリーンルームを効率的に使用できる。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実例の全体構成を示す構成図である。

10 【図2】本発明の実施例に用いられる真空処理室及び冷却手段を示す構成図である。

【図3】本発明の他の実施例の全体構成を示す構成図である。

【図4】本発明の他の実施例の全体構成を示す概略斜視図である。

【図5】従来の真空処理装置を示す概略平面図である。

## 【符号の説明】

2 搬送室

3A、3B、3C 真空処理室

20 31 サセプタ(下部電極)

33 ガス供給部(上部電極)

4、40 冷却手段

41 冷媒溜

42 冷媒供給管

43 冷媒排出管

TA～TC、45 热交換器

51 排気管

5A～5C ターボ分子ポンプ

DP ドライポンプ

30 RF 高周波電源

6 電力供給源

61 ヒータ

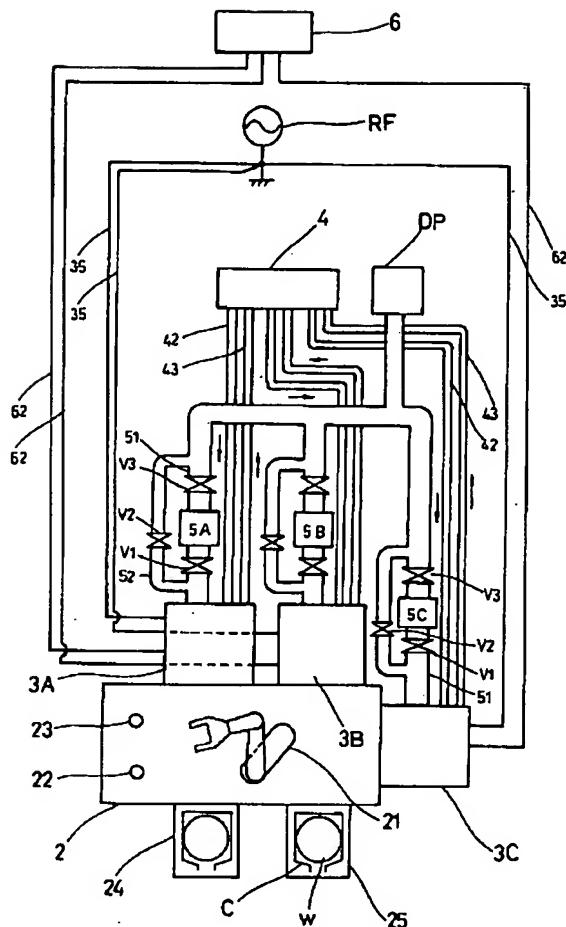
35、62 電力供給線

W 半導体ウエハ

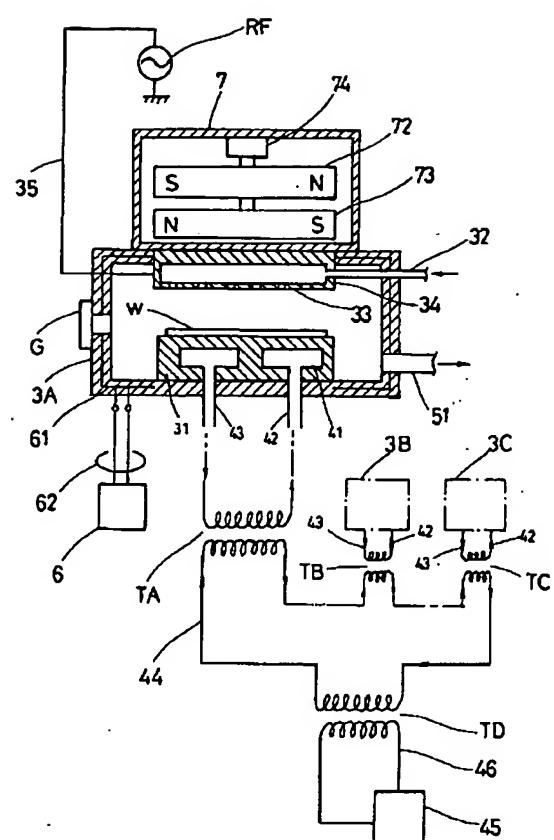
U1～Un 真空処理ユニット

8 用力系の収納室

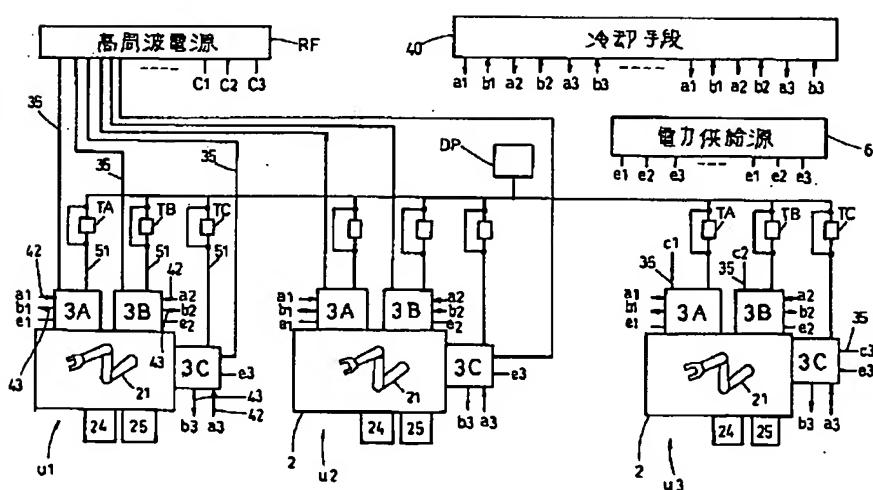
【図1】



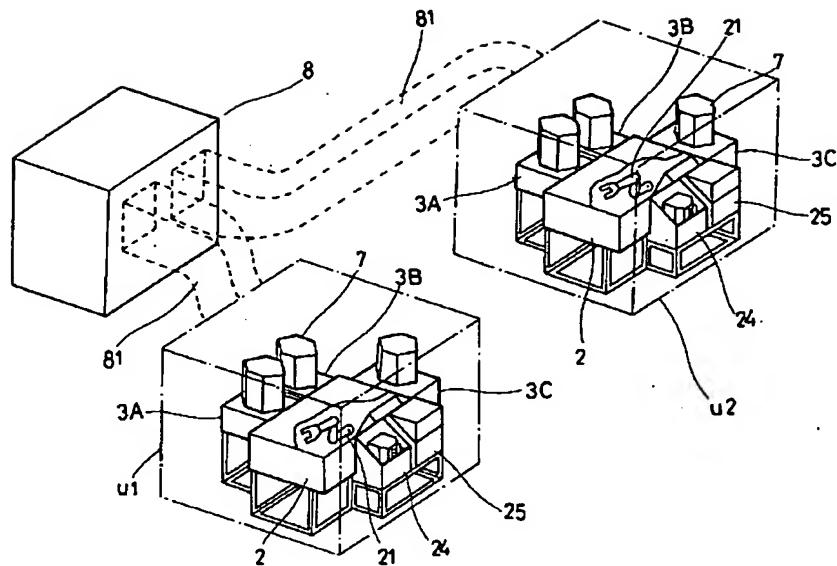
【図2】



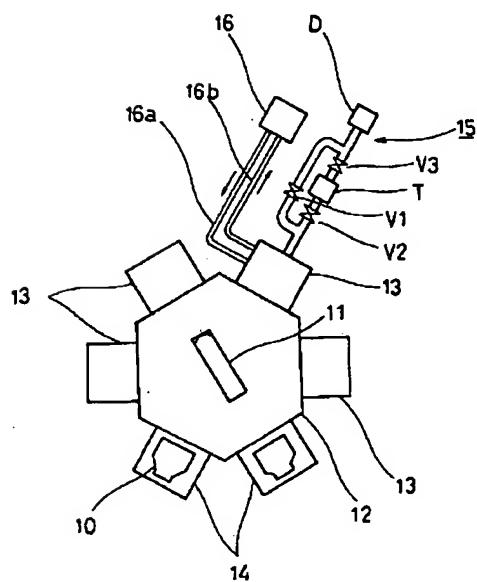
【図3】



【図4】



【図5】



フロントページの続き

(72)発明者 戸澤 孝  
山梨県韮崎市藤井町北下条2381番地の1  
東京エレクトロン山梨株式会社内

(72)発明者 石原 保正  
山梨県韮崎市藤井町北下条2381番地の1  
東京エレクトロン山梨株式会社内